

Inforoute et technologie éducative à l'aube de l'an 2000

Actes du XII^e Colloque du CIPTE
Tenu à la Télé-université, 4750 Henri-Julien, Montréal
Le vendredi, le 29 octobre 1999



Conseil interinstitutionnel
pour le progrès de la technologie éducative

Comité d'édition des actes du colloque : Marie-Thérèse Bourbonnais et Louise Sauvé de la Télé-université

EXÉCUTIF DU CIPTE 1998-1999

Louise Sauvé, co-présidente; **Philippe Marton**, co-président, **Denis Harvey**, vice-président; **Julie Boucher**, secrétaire-trésorière; **Gary Boyd**, responsable des affaires professorales; **Lucie Rivest**, responsable des affaires professionnelles; **Alberto Poulin**, responsable de l'information et des communications; **Isabelle Lafontaine**, responsables des affaires étudiantes.

COMITÉ D'ORGANISATION DU COLLOQUE

Louise Sauvé, professeure à la Télé-université; **Denis Harvey**, professeur à l'Université de Montréal; **Lucie Rivest**, responsable des affaires professionnelles; **Alberto Poulin**, spécialiste de l'éducation à la Télé-université; **Isabelle Lafontaine**, spécialiste de l'éducation à la Télé-université, **Caroline Lévesque**, adjointe administrative à SAVIE.

COMITÉ DU PROGRAMME

Lucie Rivest, professionnel pédagogique à XXX et responsable du comité, **Denis Harvey**, professeur à l'Université de Montréal

COMITÉ DES PRIX DU CIPTE

Philippe Marton, professeur à l'Université Laval et responsable du comité.

COMITÉ D'ÉDITION DES ACTES DU COLLOQUE

Marie-Thérèse Bourbonnais, professionnelle pédagogique et **Louise Sauvé**, professeure à la Télé-université.

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par n'importe quel moyen, y compris photocopie et microfilm, sont réservés.

Université du Québec, 455, rue de l'église, CP 4800, succursale terminus,
Québec G1K 9H5

L'INFLUENCE DU BÉHAVIORISME, DU COGNITIVISME ET DU CONSTRUCTIVISME SUR LE DESIGN PÉDAGOGIQUE

Josianne Basque, Ph.D.
Télé-université

INTRODUCTION

Les premiers modèles de design pédagogique datent des années 1960, alors que le béhaviorisme dominait encore la recherche en éducation. Depuis, de nombreux modèles ont vu le jour sous l'influence de nouvelles approches de l'apprentissage. Dans les années 1980, des modèles s'inspirant du cognitivisme ont surgi et, au cours des années 1990, on voit apparaître des modèles se réclamant du constructivisme. En quoi ces modèles diffèrent-ils au juste? C'est à cette question que ce texte tente de répondre.

LE BÉHAVIORISME

Sur le plan philosophique, le béhaviorisme est associé à l'objectivisme, stipulant qu'il existe une réalité externe objective, séparée de la conscience, et que c'est par nos sens que nous apprenons à connaître cette réalité. Selon les béhavioristes, l'apprentissage se définit par des comportements observables. Ils considèrent qu'il y a eu apprentissage lorsque l'apprenant donne une réponse correcte à un stimulus donné. Les béhavioristes ne s'intéressent donc pas à ce qui se passe dans la tête des individus au cours du processus d'apprentissage; pour eux, il s'agit d'une boîte noire. De plus, ils croient que les comportements des individus sont déterminés par les conditions environnementales. Souvent, l'apprenant est défini comme un organisme passif qui ne fait que réagir aux stimuli environnementaux (relation $S \rightarrow R$), bien que Burton, Moore et Magliaro (1996) affirment qu'il s'agit là d'une interprétation abusive du béhaviorisme.

La plupart des modèles de design pédagogique que nous connaissons actuellement sont de la tradition béhavioriste (Lowyck et Elen, 1996; Willis, 1995). Entre autres, les modèles de Dick et Carey (1996), Briggs (1981), Lebrun et Berthelot (1994) sont de cette tradition. Les paragraphes qui suivent en résument leurs caractéristiques principales.

La démarche générale de design pédagogique est systématique et presque mathématique. Il est postulé qu'il existe un « meilleur » design et il s'agit de le trouver (Yarusso, 1992). La phase de conception est réalisée séparément de la phase de développement du système d'apprentissage (SA) (Merrill, Li et Jones, 1990a).

Le processus de design pédagogique débute généralement par une analyse du contexte dans lequel s'inscrira le SA ainsi qu'une analyse préliminaire des besoins permettant de mesurer l'écart entre la performance actuelle et la performance désirée des apprenants dans le domaine visé.

Les objectifs d'apprentissage sont formulés en termes de comportements observables que l'étudiant sera capable de faire à la fin de l'enseignement (Mager, 1962) et se limitent souvent à

des habiletés cognitives inférieures (mémorisation, rappel de faits, définition et illustration de concepts, exécution automatique de procédures, etc.) (Cooper, 1993). Ils guident entièrement la suite du travail de design pédagogique (Willis, 1995).

Les analyses de tâches et/ou du contenu consistent à décomposer une tâche en sous-tâches et/ou à identifier les types d'apprentissage visés par ces sous-tâches (Rowland et Reigeluth, 1996) ou encore à spécifier les connaissances sous-jacentes à l'acquisition d'un concept. Il en résulte souvent de simples plans ou diagrammes qui ne sont pas réutilisés dans le SA lui-même (Merrill, Li et Jones, 1990a).

Le contenu est généralement découpé en petites étapes, selon une logique progressive, ce qui a pour effet qu'une vision du « tout » est souvent absente (Merrill, Li et Jones, 1990a).

Les stratégies pédagogiques visent à amener l'étudiant à produire le comportement visé en commettant le moins d'erreurs possibles. Une évaluation du niveau d'entrée des étudiants dans le SA est souvent effectuée afin de s'assurer que les étudiants possèdent bien les préalables nécessaires. Les behavioristes privilégient particulièrement l'exposé, les renforcements (rétroaction sur l'exactitude de la réponse, information sur le travail terminé, félicitations, etc.), la manipulation de la fréquence et du rythme des renforcements fournis, les questions afin d'amener l'apprenant à émettre une réponse, le façonnement des comportements par approximations successives, la pratique répétée afin d'augmenter la rétention et la révision systématique du contenu appris. Certains mécanismes d'individualisation de l'enseignement peuvent être intégrés au SA, en permettant notamment à l'apprenant d'aller à son rythme ou en lui proposant des programmes à branchements conduisant, par exemple, à des modules de « remédiation ».

Les médias sont avant tout des véhicules de transmission de l'information et de contrôle du comportement de l'apprenant. Certains médias sont jugés plus pertinents que d'autres selon divers critères (type de performance visée, tâche à exécuter) et des grilles ont été développées afin d'en faciliter la sélection (Allen, 1967). Les médias privilégiés par les behavioristes ont été d'abord les machines à enseigner, l'imprimé, les médias audiovisuels (diaporama, radio, télévision, film), puis l'enseignement assisté par ordinateur (particulièrement, les exercices et les tutoriels).

L'évaluation des apprentissages porte sur des comportements observables et est souvent effectuée au moyen d'examens à correction objective. Elle peut avoir une fonction formative ou sommative et vise à vérifier l'atteinte des objectifs. Généralement, les apprentissages indirects ne sont pas évalués (Cooper, 1993).

LE COGNITIVISME

À partir des années 1950, un ensemble de développements dans différentes disciplines ont convergé pour donner lieu à ce que certains ont appelé une révolution cognitive (Gardner, 1993). Ce courant prône une nouvelle approche pour expliquer le comportement humain, soit l'approche du traitement de l'information. Les cognitivistes s'intéressent essentiellement à ce qui passe dans la tête des individus lorsque ces derniers apprennent, résolvent des problèmes ou effectuent diverses tâches. Ainsi, entre le stimulus (S) et la réponse (R), les cognitivistes proposent que l'organisme met en œuvre un processus interne de traitement de l'information, que

nous pouvons désigner par O^t . De manière très simplifiée, voici comment ce processus se produit selon les tenants de l'approche classique du traitement de l'information : les stimulus qui proviennent de l'extérieur sous une forme visuelle, auditive, olfactive, tactile, etc., sont d'abord reconnues et filtrées par la mémoire sensorielle; la trace sensorielle peut y être maintenue pendant une fraction de seconde. Les informations sont ensuite transférées et maintenues pendant quelques secondes – ou plus si la personne pratique l'autorépétition – dans la mémoire à court terme (MCT). Puis, elles sont encodées et emmagasinées dans la mémoire à long terme (MLT), présumée permanente et de capacité illimitée. Lorsque l'individu doit produire une réponse (R), il doit rechercher, parmi les informations qui sont stockées dans sa MLT, celles qui sont appropriées à la situation, puis les ramener dans sa MCT. Les chercheurs s'accordent pour dire que ce qui caractérise un expert dans un domaine, ce n'est pas tant qu'il a emmagasiné une grande quantité d'informations dans sa mémoire, mais que ces informations y sont bien organisées en réseaux de savoirs ou, si l'on veut, en *schémas*. Selon ce nouveau paradigme, l'être humain est donc défini comme un processeur actif d'informations, à la manière d'un ordinateur.

À partir des années 80, on commence à sentir les effets du cognitivisme dans le champ du design pédagogique (Richey, 1986; Tennyson, 1995). Cependant, plusieurs auteurs croient que ce mouvement se manifeste principalement sur le plan théorique et qu'il n'a pas encore véritablement révolutionné le domaine sur le plan pratique (Cooper, 1993; Johnson et Thomas, 1994; Jonassen, 1990, 1994; Winn et Snyder, 1996). Néanmoins, quelques modèles de design pédagogique se présentant explicitement d'orientation cognitive, ont commencé à émerger à partir de la fin des années 80 (Di Vesta et Rieber, 1987; Merrill, Li et Jones, 1990b; Brien, 1994). Somme toute, les phases du processus de conception d'un SA ne sont généralement pas très différentes de celles que l'on retrouve dans les modèles behavioristes (Winn, 1990). Il semble bien que c'est plutôt dans la manière spécifique d'accomplir chacune de ces phases que certains changements sont suggérés par rapport aux pratiques passées. Voyons quelques exemples de tels changements.

L'analyse de la clientèle cible porte davantage sur des variables cognitives (exemple : modèles mentaux, styles cognitifs, styles d'apprentissage, etc.) que sur des variables de performance (Winn et Snyder, 1996). Un accent particulier est également mis sur l'analyse des différences individuelles (Winn et Snyder, 1996) et sur les variables affectives (Brien, 1994; Tennyson, 1992). Idéalement, une analyse continue des représentations internes ou de l'état cognitif des apprenants en cours d'apprentissage devrait être effectuée.

Les cognitivistes sont partagés quant à la manière de spécifier les objectifs d'apprentissage. Certains croient qu'il n'est plus nécessaire de les formuler en utilisant des verbes traduisant des actions observables (Bonner, 1988), alors que d'autres croient qu'il faut conserver cette pratique (Brien, 1994). Quoi qu'il en soit, les cognitivistes font généralement une distinction entre trois types de connaissances (déclaratives, procédurales et stratégiques) (Tardif, 1992; Tennyson, 1990a) et mettent un accent particulier sur les objectifs de haut niveau cognitif (compréhension, résolution de problème, habiletés métacognitives, etc.) (Bonner, 1988; Di Vesta et Rieber, 1987; Tennyson, 1995). Les cognitivistes visent des apprentissages durables, flexibles, transférables et autorégulés, ce qui signifie que les connaissances doivent pouvoir être utilisées sur demande, sans aide externe et de manière appropriée à la situation (Di Vesta et Rieber, 1987). Enfin, Bonner (1988) fait remarquer qu'il est recommandé de formuler des objectifs pour différents

niveaux d'expertise et qu'il faut viser l'*intégration* des habiletés plutôt que le développement d'habiletés isolées.

Les analyses de tâches et du contenu visent à décrire les processus mentaux sous-jacents aux tâches ou les divers types de connaissances qui devront être acquises par l'apprenant et à identifier les relations entre ces connaissances (Bonner, 1988; Jonassen, 1991a; Rowland et Reigeluth, 1996). Contrairement aux analyses behavioristes qui produisent des hiérarchies ou des séquences de tâches, les analyses cognitives conduisent à l'élaboration de ce que certains appellent des « schémas de savoirs » (Winn et Snyder, 1996), des « réseaux conceptuels » (Brien, 1994) ou des « graphes de connaissances » (Paquette, Crevier et Aubin, 1998), soit encore des descriptions des étapes par lesquelles doit passer l'information dans le système cognitif (Winn et Snyder, 1996). Les analyses sont plus précises et exactes qu'auparavant (Wilson et Cole, 1991a), compte tenu de l'importance accordée à l'organisation de l'information dans la base de connaissances des apprenants. Elles sont parfois accompagnées d'une analyse du contexte des habiletés à développer lorsque des habiletés de résolution de problème sont visées (Tennyson, 1990b).

Les stratégies pédagogiques doivent amener l'apprenant à s'engager activement dans le processus de traitement de l'information (Hannafin et Rieber, 1989; Hooper et Hannafin, 1991; Johnson et Thomas, 1994; Tennyson, 1990a, 1990b; Tennyson et Rasch, 1988). À cette fin, diverses stratégies cognitives ont été identifiées par les cognitivistes (West, Farmer et Wolff, 1991). Les concepteurs peuvent les intégrer directement dans la présentation du contenu (ils s'en servent alors pour organiser ou élaborer le contenu); ou encore ils peuvent simplement demander aux apprenants de les utiliser (en leur indiquant comment au besoin) et de les appliquer sur le contenu présenté. Un accent particulier est mis sur l'autorégulation de la démarche d'apprentissage, puisque les cognitivistes accordent une grande importance au rôle de la métacognition dans l'apprentissage (Bonner, 1988; Hooper et Hannafin, 1991; Osman et Hannafin, 1992; Tennyson, 1995; Winn et Snyder, 1996). Une telle orientation fait en sorte notamment que l'apprenant pourra lui-même utiliser des stratégies qui lui permettront de compenser pour un enseignement incomplet et devenir ainsi lui-même concepteur pédagogique (Merrill, Kowallis et Wilson, 1981). Comme les behavioristes, les cognitivistes favorisent la pratique répétée, mais dans le but d'amener les étudiants à développer des automatismes et de consacrer ainsi leur énergie à des activités de plus haut niveau cognitif (Salisbury, 1990); en outre, il est recommandé que la pratique se fasse dans des contextes variés, de manière à favoriser le transfert d'apprentissage. Le choix des stratégies pédagogiques devrait idéalement se faire en cours d'apprentissage, plutôt qu'exclusivement lors de la planification du SA (Winn, 1990).

Les premiers cognitivistes tendaient à définir les médias essentiellement comme des systèmes symboliques qui peuvent activer ou cultiver certaines opérations mentales spécifiques chez l'utilisateur (Salomon, 1979). Puis, à partir du début des années 1980, avec le développement d'applications pédagogiques de l'ordinateur, une nouvelle conception des médias émerge : ils sont alors définis comme des partenaires intellectuels de l'apprenant, car ils assument une certaine partie du processus de traitement de l'information et lui offrent des modèles explicites de traitement de l'information (Salomon, 1990; Kozma, 1991). On peut dire que, de manière générale, les cognitivistes tendent à favoriser les médias interactifs, qui exigent un engagement et un effort mental de la part des étudiants; l'humain et l'ordinateur sont deux « médias »

particulièrement prisés par les cognitivistes à cause précisément de leur grande capacité interactive (Bonner, 1988). Les cognitivistes favorisent également la création d'environnements d'apprentissage adaptatifs ou réactifs, c'est-à-dire qui peuvent s'adapter aux différences individuelles (Bonner, 1988; Fleury, 1994; Merrill, Jones et Li, 1992; Winn et Snyder, 1996), qu'il s'agisse de systèmes tutoriels intelligents (Bonner, 1988; Jonassen, 1994, Johnson et Thomas, 1994; Winn et Snyder, 1996) ou d'environnements multimédias ou hypermédias (Fleury, 1994; Winn et Snyder, 1996). Par ailleurs, les travaux des cognitivistes ont permis de spécifier de nombreux principes de micro-design. Par exemple, l'un de ces principes stipule qu'il faut varier les types de représentations (textuelle, visuelle, auditive, kinesthésique, etc.) lorsqu'il y a présentation d'informations, de manière à satisfaire différents styles cognitifs et styles d'apprentissage. Fleury (1994) qui a énoncé de tels principes pour le multimédia.

Comme l'évaluation des apprentissages a une fonction diagnostique et formative importante pour les cognitivistes, elle devrait se faire de façon concurrente à l'apprentissage (Bonner, 1988; Tardif, 1992; Tennyson, 1990b). De manière générale, on évalue son habileté à résoudre des problèmes dans des situations complexes (Tennyson, 1990b). L'évaluation doit également permettre d'évaluer la diversité des états cognitifs allant du novice à l'expert (Di Vesta et Rieber, 1987). L'apprenant devrait pouvoir gérer lui-même certains aspects de l'évaluation des apprentissages, tels que le choix du contenu, le choix des types d'activités d'évaluation, la possibilité d'améliorer un travail après rétroaction, etc. (Deschênes, 1993). Certains auteurs recommandent d'utiliser des mesures quantitatives pour évaluer les connaissances déclaratives et procédurales, mais des mesures plus « réflexives » pour évaluer les connaissances stratégiques (Tennyson et Rasch, 1988; Tennyson, 1990b).

LE CONSTRUCTIVISME

Bien que ce terme ait commencé à se répandre dans les écrits en sciences de l'éducation au cours des années 70, c'est surtout depuis le début des années 90 qu'on le retrouve dans les écrits sur le design pédagogique (Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux, 1995; CTGV, 1991; Dick, 1991; Duffy et Cunningham, 1996; Duffy et Jonassen, 1991; Duffy, Lowyck et Jonassen, 1993; Jonassen, 1990, 1994; Kember et Murphy, 1990; Lebow, 1993; Merrill, 1991; Rogers et Mack, 1996; Willis, 1995; Winn, 1991, 1993). Inspiré à la fois des travaux de Dewey, Piaget et Vygotsky et, plus récemment, de ceux des théoriciens de l'apprentissage en situation (Brown, Collins et Duguid, 1989), pour ne citer que ceux-là, le constructivisme semble rassembler une variété de points de vue sur l'apprentissage et la pédagogie, certains semblant même divergents (Duffy et Cunningham, 1996; Wilson, Teslow et Olsman-Jouchoux, 1995; Winn, 1993). On peut toutefois résumer le constructivisme en deux énoncés fondamentaux (Duffy et Cunningham, 1996) :

- L'apprentissage est défini comme un processus actif de *construction* des connaissances, plutôt qu'un processus d'*acquisition* du savoir.
- L'enseignement prend la forme d'un *soutien* à ce processus de construction du savoir, plutôt qu'un processus de *transmission* du savoir.

Le premier énoncé met en lumière le fait que les constructivistes rejettent l'objectivisme. Pour eux, le monde n'existe pas indépendamment de l'activité mentale; chacun *construit* ses propres interprétations (Jonassen, 1991a). Le constructivisme reconnaît donc la légitimité de l'existence de multiples perspectives. Les connaissances ne sont pas des vérités absolues; ce sont simplement des interprétations viables à un moment donné de notre contexte (Resnick, 1987; Henri et Lundgren-Cayrol, 1997). Le savoir est construit par un individu qui participe à une communauté et est donc ouvert à la négociation et, en ce sens, le contexte social joue un rôle majeur dans l'apprentissage. Du premier énoncé découle également l'idée que l'individu est un organisme proactif : il ne fait pas que répondre à des stimuli provenant de l'environnement mais s'engage dans une recherche de signification (Perkins, 1991). Le deuxième énoncé stipule que l'enseignement ne consiste pas à transmettre à l'apprenant les significations d'un autre individu « qui sait ». L'enseignement consiste plutôt à mettre les significations de l'apprenant au défi. Pour ce faire, l'enseignant et les autres apprenants qu'il côtoie, le supportent dans sa recherche de sens.

Nous pouvons identifier trois positions face à la question de l'influence de ce paradigme sur le design pédagogique. Certains auteurs, comme Carroll (1990, dans Lebow, 1993), Streibel (1989, dans Lebow, 1993) et Dick (1991), pensent que le design pédagogique est carrément incompatible avec le constructivisme. D'autres pensent qu'on peut très bien marier objectivisme et constructivisme (Gustafson, 1996; Reigeluth, 1989; Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux, 1995), du moins avec un constructivisme modéré (Merrill, 1991). Mais même dans ce cas, le design pédagogique devra subir des changements profonds (Jonassen, 1990, 1991a; Winn, 1990). D'autres, enfin, admettent qu'une approche constructiviste n'est appropriée que pour certaines situations:

- lorsque le domaine étudié est peu structuré (Winn, 1991);
- lorsque le niveau d'apprentissage visé est celui de l'expertise (Jonassen, 1991a);
- lorsqu'on conçoit uniquement des « coquilles » sans contenu (Winn, 1991, 1993);
- lorsqu'on fait le design d'interfaces pour des environnements d'apprentissage informatisés (Winn, 1993).

Quelques modèles de design pédagogique se réclamant du constructivisme ont émergé récemment (Rogers et Mack, 1996; Tennyson, 1995; Cennamo, Abell et Chung, 1995, dans Rogers et Mack, 1996; Paquette, Crevier et Aubin, 1998; Willis, 1995). Pour Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux (1995), une démarche constructiviste de design pédagogique est :

- holistique/systémique et itérative : les différents aspects de la situation d'apprentissage sont tous traités dès le départ, puis sont développés de plus en plus en profondeur tout au long de la démarche; en ce sens, elle s'appuie sur des méthodes de prototypage rapide;
- adaptée à chaque situation : il n'y a pas de démarche générique unique;
- participative : des représentants des futurs utilisateurs (enseignants et étudiants) doivent participer au processus de design pédagogique à toutes les étapes – non seulement à l'étape de la mise à l'essai – en tant que concepteurs/développeurs à part entière.

Les recommandations rapportées dans les paragraphes qui suivent proviennent d'auteurs qui ont tenté de faire une analyse critique des étapes traditionnelles du design pédagogique selon une approche constructiviste. Certaines peuvent sembler contradictoires, du fait que certains auteurs constructivistes adoptent une position radicale et extrême, alors que d'autres se situent dans une zone plus modérée.

Pour faire l'analyse des besoins, Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux (1995) suggèrent d'utiliser des techniques d'analyse orientées « consensus » ou « marché », en plus des stratégies traditionnelles centrées sur la mesure des écarts entre une situation désirée et la situation actuelle.

Pour certains, les objectifs d'apprentissage ne sont pas définis à l'avance, ni imposés aux étudiants; ils sont déterminés ou négociés par les étudiants (Jonassen, 1991a; Winn, 1991; Honebein, 1996; Holmes et Leitzel, 1993; Lin *et al.*, 1995). Les objectifs peuvent émerger pendant l'apprentissage, les étudiants étant encouragés à poursuivre des buts personnels (Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux, 1995). Ils peuvent poursuivre des objectifs différents (Yarusso, 1992). Si des objectifs sont formulés, ils ne le sont pas en termes opérationnels. Ils doivent être néanmoins suffisamment spécifiques pour guider le design de l'évaluation des apprentissages et des stratégies d'enseignement/apprentissage, estiment Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux (1995). Les constructivistes donnent priorité à des habiletés supérieures ainsi qu'aux habiletés collaboratives. Le concepteur doit aussi tenir compte des multiples stades d'expertise pouvant exister à l'intérieur d'un groupe d'apprenants (Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux, 1995).

Les méthodes d'analyse de tâches et du contenu ne sont pas encore très définies selon une perspective constructiviste (Rowland et Reigeluth, 1996). Certains auteurs font néanmoins certaines recommandations. Jonassen (1991a), par exemple, estiment que ces analyses ne devraient pas servir à identifier ou à prescrire la « meilleure » séquence d'enseignement mais plutôt à prendre en considération la possibilité de l'existence de multiples interprétations face à un même contenu et à identifier les outils les plus susceptibles d'aider les étudiants à construire leur savoir autour de ces multiples perspectives. Perkins (1991) propose de ne pas trop découper les tâches; de manière à garder un point de vue global sur celles-ci. Duffy et Cunningham (1996) suggèrent, quant à eux, de ne pas décomposer les tâches; il faut plutôt simplement identifier les concepts clés, c'est-à-dire les concepts que des experts du domaine étudié jugent les plus importants, et ce, en les situant dans une activité professionnelle authentique. Dans le même ordre d'idées, Lin *et al.* (1995) suggèrent de définir le contenu en termes très généraux et de laisser émerger le contenu spécifique pendant l'apprentissage, à partir des intérêts des étudiants. Les plus radicaux, comme Winn (1991), croient qu'il ne faut pas déterminer à l'avance le contenu d'un SA, le design pédagogique menant plutôt à la construction de « coquilles » sans contenu. Mais d'autres, comme Perkins (1991) croient que les SA d'orientation constructiviste peuvent tout aussi bien ne pas présenter de contenu – ce qu'il appelle des environnements WIG, c'est-à-dire *without the information given* –, que de présenter un contenu mais qui invite l'étudiant à aller au-delà de l'information donnée – ce qu'il appelle des environnements BIG, c'est-à-dire *beyond the information given*. Certains estiment qu'il faut du moins réduire la quantité du contenu abordé et mettre plutôt l'accent sur des apprentissages plus en profondeur (Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux, 1995).

De nombreuses recommandations d'ordre pédagogiques sont proposées par les constructivistes. De manière générale, il s'agit de concevoir des environnements d'apprentissage qui soutiennent,

stimulent et mettent l'étudiant au défi dans sa démarche d'apprentissage (Savery et Duffy, 1995; Wilson, 1996). L'enseignant ou le SA ne dicte pas à l'étudiant quoi faire; il prend plutôt le rôle d'un guide et d'un entraîneur auprès de l'étudiant (Dunlap et Grabinger, 1996). Il devrait donc être possible d'observer les étudiants pendant qu'ils effectuent des tâches et de leur fournir des indices et de l'aide au besoin (Wilson et Cole, 1991a, 1991b). Les apprenants devraient pouvoir sélectionner, avec l'assistance du formateur ou du SA, leurs propres stratégies d'apprentissage (Winn, 1991, 1993, 1995) ou méthodes de résolution de problèmes (Savery et Duffy, 1995). L'environnement d'apprentissage devrait se situer dans ce que Vygotsky (1978) appelle la *zone proximale de développement* des apprenants et offrir un soutien de type étayage (*scaffolding*) et modelage (*modeling*) (Lebow, 1993; Dunlap et Grabinger, 1996; Savery et Duffy, 1995). L'apprenant devrait, le plus possible, avoir le contrôle et la responsabilité du déroulement et de la gestion de sa démarche d'apprentissage afin d'encourager le développement d'habiletés métacognitives (Dunlap et Grabinger, 1996; Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux, 1995) et un sentiment de « propriété » (*ownership*) face à l'activité d'apprentissage (Honebein, Duffy et Fishman, 1993). Par ailleurs, l'environnement d'apprentissage devrait laisser place à l'erreur (Dunlap et Grabinger, 1996) et encourager l'apprenant à faire l'exploration stratégique de ses propres erreurs (Lebow, 1993). Il devrait également permettre aux étudiants d'utiliser leur savoir antérieur et d'identifier leurs constructions cognitives erronées (Dunlap et Grabinger, 1996). L'environnement d'apprentissage devrait favoriser chez l'étudiant la conscience du processus de construction du savoir (Honebein, 1996). L'étudiant peut être explicitement invité à faire une réflexion sur le contenu appris et sur le processus d'apprentissage; ou encore, l'environnement d'apprentissage peut offrir un modèle d'un tel processus de réflexion (Savery et Duffy, 1995) ou inclure des outils qui permettent de rendre la réflexion visible (Lin *et al.*, 1995). L'utilisation de multiples modes de représentation devrait être encouragée (Honebein, 1996, Black et McClintock, 1996); par exemple, on peut encourager l'étudiant à vérifier ses propres positions face à des visions divergentes et dans des contextes variés, offrir de multiples juxtapositions du contenu (Spiro *et al.*, 1991), amener l'étudiant à revoir le même contenu à différents moments, dans des contextes réorganisés, pour différents buts et à partir de différentes perspectives, ou encore exposer l'étudiant à de multiples manifestations des mêmes interprétations (Black et McClintock, 1996). Les constructivistes favorisent particulièrement les stratégies pédagogiques suivantes : expérimentations, réalisation de projets; résolution de problèmes globaux et significatifs (Savery et Duffy, 1995), simulations; observation d'artefacts authentiques dans des situations authentiques (Black et McClintock, 1996), stratégies d'apprentissage collaboratif qui mettent l'accent sur le partage de visions et la négociation de significations (Honebein, Duffy et Fishman, 1993; Jonassen, 1991a; Duffy et Cunningham, 1996), établissement de communautés d'apprentissage (Lin *et al.*, 1995), stratégies fondées sur le concept de *compagnonnage cognitif* (*cognitive apprenticeship*) (Collins, Brown et Newman, 1989), stratégies qui relient l'apprenant à la communauté élargie (exemple : interview d'experts), méthodes s'inspirant du concept d'*apprentissage intentionnel* (Bereiter et Scardamalia, 1989).

Qu'en est-il des médias, selon les constructivistes? Une première constatation est qu'ils considèrent les médias avant tout comme des outils d'apprentissage et non des outils d'enseignement (Duffy et Cunningham, 1996). Pour Perkins (1991), les composantes technologiques qui sont les plus présentes dans des environnements constructivistes sont les ensembles de construction (*construction kits*) et les aires de présentation de phénomènes (*phenomeraria*). On peut toutefois y retrouver également des banques d'informations, ainsi que

des surfaces symboliques (*symbol pads*), mais celles-ci sont utilisées non seulement pour enregistrer des données, mais aussi pour explorer et analyser des idées. Quant aux gestionnaires de tâches (*task managers*), ils sont davantage mis entre les mains des apprenants. D'autres auteurs parlent d'«ensembles d'outils de construction mentale» (*generative, mental construction tool kits*) (Jonassen, 1991a) ou encore d'«outils de construction du savoir» (*knowledge construction tool*) (Jonassen, 1990). Les technologies informatiques ont une place de choix dans les environnements d'apprentissage constructivistes, qu'il s'agisse des technologies hypertextes, hypermédias et multimédias (Duffy et Cunningham, 1996; Honebein, Duffy et Fishman, 1993; Jonassen, 1990; Spiro *et al.*, 1991), des micromondes (Wilson, 1996), de l'Internet (Duffy et Cunningham, 1996), des logiciels-outils (Lin *et al.*, 1995), d'environnements de réalité virtuelle (Winn et Snyder, 1996) ou de «coquilles sans contenu» (Winn, 1991, 1993).

Enfin, relevons quelques recommandations faites par les constructivistes en ce qui concerne l'évaluation des apprentissages (Choi et Hannafin, 1995; Duffy et Cunningham, 1996; Holmes et Leitzel, 1993; Jonassen, 1991a, 1991b; Wilson, Teslow et Osman-Jouchoux, 1995):

- Opter pour une évaluation continue au lieu d'une évaluation administrée uniquement à la fin de l'apprentissage.
- Utiliser une diversité de mesures.
- Éviter les évaluations critériées.
- Favoriser des évaluations en contexte réel.
- Former des comités d'évaluateurs plutôt que de faire évaluer les travaux par un seul évaluateur
- Favoriser l'évaluation par les pairs et l'auto-évaluation; l'évaluation étant considéré davantage comme un outil d'auto-analyse plutôt qu'un outil de contrôle.
- Procéder à des évaluations dynamiques, inspirées d'une approche vygotskienne.
- Effectuer des évaluations informelles (ex.: observations de l'enseignant) à titre de complément à l'évaluation plus formelle.
- Favoriser les techniques d'évaluation suivantes: portfolios, réalisation de projets, discussions de groupes; présentation publique des travaux, journal de bord, production de cartes conceptuelles, résumé, dialogues inventés, production d'un plan détaillé d'un projet ou d'un travail écrit, etc.
- Dans certains cas, on peut utiliser des tests; cependant, le contenu devrait être identifié par les étudiants et les tests devraient pouvoir accepter une grande variété de réponse.
- Faire porter les évaluations sur les habiletés de haut niveau intellectuel.
- Évaluer le *processus* de construction des connaissances plutôt que, ou autant que, les *résultats*; s'il faut évaluer le produit de l'apprentissage, il faut privilégier alors l'évaluation d'un ensemble de produits plutôt qu'un seul.

CONCLUSION

Les pages précédentes ont montré que l'empreinte des trois principaux paradigmes éducatifs se manifeste de différentes manières dans le domaine du design pédagogique, que ce soit sous l'angle du choix des connaissances visées et de la manière de les préciser, du modèle

pédagogique adopté ou encore du modèle médiatique favorisé. Le concepteur pédagogique d'aujourd'hui a avantage à prendre conscience des orientations théoriques qui se cachent derrière chacune de ses décisions. Le présent texte peut l'aider à cet égard.

Le behaviorisme étant tombé en disgrâce depuis quelques années, il est devenu de bon ton de se dire cognitiviste ou constructiviste. Nous nous demandons toutefois si un examen attentif des pratiques de design pédagogique les plus courantes actuellement conclurait à une adhésion aussi nette. Nous pensons aussi que chaque courant présente des aspects intéressants qui peuvent être retenus dans telle ou telle situation de design pédagogique.

RÉFÉRENCES

- Allen, W. J. (1967). Media stimuli and types of learning. *Audiovisual Instruction*, 12 (1), 27-31.
- Bereiter, C. et Scardamalia, M. (1989). Intentional learning as a goal of instruction. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 361-392.
- Black, J. B., et McClintock, R. O. (1996). An interpretation construction approach to constructivist design. In B. G. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments : Case studies in instructional design*. Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications, 25-31.
- Bonner, J. (1988). Implications of cognitive theory for instructional design-Revisited. *Educational Communications and Technology Journal*, 36 (1), 3-14.
- Brien, R. (1994). *Science cognitive et formation*. (2^e ed.). Sillery : Presses de l'Université du Québec.
- Briggs, L. J. (1981). *Instructional design : Principles and applications*. (3^e ed.). Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.
- Brown, J. S., Collins, A., et Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
- Burton, J. K., Moore, D. M. et Magliaro, S. G. (1996). Behaviorism and instructional technology. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York : Macmillan Library References/AECT, 46-72).
- Choi, J. I., et Hannafin, M. (1995). Situated cognition and learning environments : Roles, structures, and implications for design. *Educational Technology Research & Development*, 43 (2), 53-69.
- Collins, A., Brown, J. S., et Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship : Teaching the crafts of reading, writing, and arithmetic. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction : Essays in honor of Robert Glasser*. Hillsdale, N.J. : Erlbaum, 453-494.
- Cooper, P. A. (1993). Paradigm shifts in designed instruction : From behaviorism to cognitivism to constructivism. *Educational Technology*, 33 (5), 12-19.
- CTGV (1991). Some thoughts about constructivism and instructional design. *Educational Technology*, 31 (9), 16-18.

- Deschênes, A.-J. (1993). *La planification de l'apprentissage dans une activité de formation à distance : un point de vue cognitiviste*. Sainte-Foy : Télé-université.
- Di Vesta, F. J., et Rieber, L. P. (1987). Characteristics of cognitive engineering : The next generation of instructional systems. *Educational Communications and Technology Journal*, 35 (4), 213-230.
- Dick, W. (1991). An instructional designer's view of constructivism. *Educational Technology*, 31 (5), 41-44.
- Dick, W., et Carey, W. (1996). *The systematic design of instruction*. (4^e ed.). Glenview : Scott, Foresman and Company.
- Duffy, T. M., et Cunningham, D. J. (1996). Constructivism : Implications for the design and delivery of instruction. Dans D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* New York : Macmillan Library Reference/AECT, 170-198.
- Duffy, T. M., et Jonassen, D. H. (1991). Constructivism : New implications for instructional technology? *Educational Technology*, 31 (5), 7-12.
- DUFFY, T. M., LOWYCK, J., et JONASSEN, D. J. (1993). *Designing environments for constructive learning*. Berlin : Springer.
- DUNLAP, J. C., et GRABINGER, R. S. (1996). Rich environments for active learning in the higher education classroom. Dans B. G. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments : Case studies in instructional design*. Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications, 65-82.
- FLEURY, M. (1994). Implications de certains principes de design pour le concepteur de systèmes multimédias interactifs. *Éducatechnologiques*, 1 (3), 63-90.
- GARDNER, H. (1993). *Histoire de la révolution cognitive: la nouvelle science de l'esprit*. Paris: Payot.
- GUSTAFSON, K. L. (1996). Instructional design models. Dans T. Plomp et D. P. Ely (Eds.), *International Encyclopedia of Educational Technology*. Cambridge, UK : Pergamon, 27-32.
- HANNAFIN, M. J. et RIEBER, L. P. (1989). Psychological foundations of instructional design for emerging computer-based instructional technologies : Part I. *Educational Technology Research & Development*, 37 (2), 91-101.
- HENRI, F., et LUNDGREN-CAYROL, K. (1997). *Apprentissage collaboratif à distance, téléconférence et télédiscussion*. Montréal : Centre de recherche LICEF, Télé-université.
- Holmes, G. A. et Leitzel, T. C. (1993). Evaluating through a constructivism paradigm. *Performance and Instruction* (September), 28-30.
- Honebein, P. C. (1996). Seven goals for the design of constructivist learning environments. In B. G. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments : Case studies in instructional design*. Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications, 11-24.

- Honebein, P. C., Duffy, T. M., et Fishman, B. J. (1993). Constructivism and the design of learning environments : Context and authentic activities for learning. Dans T. M. Duffy, J. Lowick, et D. H. Jonassen (Eds.), *Constructive Learning*. Berlin : Springer-Verlag, 87-108.
- Hooper, S., et Hannafin, M.J. (1991). Psychological perspectives on emerging instructional technologies : Acritical analysis. *Educational Psychologist*, 26 (1), 69-95.
- Johnson, S. D., et Thomas, R. G. (1994). Implications of cognitive science for instructional design in technology education. *Journal of Technologies Studies*, 20(1), 33-45.
- Jonassen, D. H. (1990). Toward a constructivist view of instructional design. *Educational Technology*, 30(9), 32-34.
- Jonassen, D. H. (1991a). Objectivism versus constructivism : Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research & Development*, 39(3), 5-14.
- Jonassen, D. H. (1991b). Evaluating Constructivistic Learning. *Educational Technology*, 31(9), 28-33.
- Jonassen, D. H. (1994). Toward a constructivist design model. *Educational Technology*, 34(4), 34-37.
- Kember, D., et Murphy, D. (1990). Alternative new directions for instructional design. *Educational Technology*, 30(1), 7-11.
- Kozma, R. B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61(2), 179-211.
- Lebow, D. (1993). Constructivist values for instructional systems design : Five principles toward a new mindset. *Educational Technology Research & Development*, 41(3), 4-16.
- Lebrun, N., et Berthelot, S. (1994). *Plan pédagogique : Une démarche systématique de planification de l'enseignement*. Ottawa : Éditions Nouvelles/De Boeck.
- Lin, X., Bransford, C. E., Hmelo, C. E., Kantor, R. J., Hickey, D. T., Secules, T., Petrosino, S., Goldman, R., et CTGV. (1995). Instructional design and development of learning communities : An invitation to a dialogue. *Educational Technology*, 35(9-10), 53-63.
- Lowyck, J., et Elen, J. (1996). Instructional psychology (as a contributing field to instructional design). Dans T. Plomp et D. P. Ely (Eds.), *International Encyclopedia of Educational technology* (pp. 43-48). Cambridge, UK : Pergamon.
- Mager, R. F. (1962). *Preparing objectives for programmed instruction*. Belmont, Ca : Fearon Press.
- Merrill, M. D. (1991). Constructivism and instructional design. *Educational Technology*, 31(5), 45-53.
- Merrill, M. D., Li, Z., et Jones, M. K. (1990a). Limitations of first generation instructional design. *Educational Technology*, 30(1), 7-11.
- Merrill, M. A., Li, Z., et Jones, M. K. (1990b). Second generation instructional design (ID₂). *Educational Technology*, 30(2), 7-14.

- Merrill, M. D., Jones, M. K., et Li, Z. (1992). Instructional transaction theory : Classes of transaction. *Educational Technology*, 32(6), 12-26.
- Merrill, M. D., Kowallis, T., et Wilson, B. G. (1981). Instructional design in transition. Dans Farley F. et N. J. Gordon (Eds.), *Psychology and Education. The state of the union* (pp. 298-348). Berkeley, Ca : McCuttrham Publishnig Corporation.
- Osman, M. E., et Hannafin, M. J. (1992). Metacognition research and theory : Analysis and implications for instructional design. *Educational Technology Research & Development*, 40(2), 83-89.
- Gilbert Paquette, Claire Aubin and Francoise Crevier (1999). MISA, A Knowledge-based Method for the Engineering of Learning Systems, *Journal of Courseware Engineering*, vol. 2.
- Perkins, D. N. (1991). Technology meets constructivism : Do they make a marriage? *Educational Technology*, 31(5), 18-23.
- Reigeluth, C. M. (1989). Educational technology at the crossroads : New mindsets and new directions. *Educational Technology Research & Development*, 37(1), 67-80.
- Resnick, L. B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16, 13-20.
- Richey, R. (1986). *The theoretical and conceptual bases of instructional design*. New York : Kogan Page.
- Rogers, P. L., et Mack, M. (1996). *A constructivist design and learning model : Time for a graphic*. Paper presented at the Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the 1996 National Convention of the Association for Educational Communications and Technology, Indianapolis, IN.
- Rowland, G., et Reigeluth, C. M. (1996). Task analysis. Dans T. Plomp et D. P. Ely (Eds.), *International Encyclopedia of Educational Technology* (pp. 121-125). Cambridge, UK : Pergamon.
- Salisbury, D. F. (1990). Cognitive psychology and its implications for designing drill and practice programs for computers. *Journal of Computer Based Instruction*, 17(1), 23-30.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition and learning*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Salomon, G. (1990). Cognitive effects with and of computer technology. *Communication Research*, 17(1), 26-44.
- Salomon, G. (Ed.). (1997). *Distributed cognitions : psychological and educational considerations*. Cambridge, Angleterre : Cambridge University Press.
- Savery, J. R., et Duffy, T. M. (1995). Problem based learning : An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5), 31-38.
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., et Coulson, R. L. (1991). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext : Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology*, 31(5), 24-33.

- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique : L'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Éditions Logiques.
- Tennyson, R. D. (1990a). A proposed cognitive paradigm of learning for educational technology. *Educational Technology*, 30(6), 16-19.
- Tennyson, R. D. (1990b). Integrated instructional design theory : Advancements from cognitive science and instructional technology. *Educational Technology*, 30(7), 9-15.
- Tennyson, R. D. (1992). An educational learning theory for instructional design. *Educational Technology*, 32(1), 36-41.
- Tennyson, R. D. (1995). The impact of the cognitive science movement on instructional design fundamentals. Dans B. Seels (Ed.), *Instructional Design Fundamentals : A Reconsideration* (pp. 113-135). Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.
- Tennyson, R. D., et Rasch, M. (1988). Linking cognitive learning theory to instructional prescriptions. *Instructional Science*, 17(4), 369-385.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society : The development of higher psychological process*. Cambridge : Harvard University Press.
- West, C. K., Farmer, J. A., et Wolff, P. M. (1991). *Instructional design : Implications from cognitive science*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- Willis, J. (1995). A recursive, reflective instructional design model based on constructivist-interpretivist theory. *Educational Technology*, 35(6), 5-23.
- Wilson, B. G. (1996). What is a constructivist learning environment? Dans B. G. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments : Case studies in instructional design* (pp. 3-8). Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.
- Wilson, B., et Cole, P. (1991a). *Cognitive apprenticeships : An instructional design review. Proceedings of research*, Proceedings of Selected Research Presentations at the Annual Convention of the Association For Educational Communications and Technology.
- Wilson, B., et Cole, P. (1991b). A review of cognitive teaching models. *Educational Technology Research & Development*, 39(4), 47-64.
- Wilson, B., Teslow, J., et Osman-Jouchoux, R. (1995). The impact of constructivism (and postmodernism) on ID fundamentals. Dans B. Seels (Ed.), *Instructional Design Fundamentals : A Reconsideration* (pp. 137-157). Englewood Cliffs, N.J. : Educational Technology Publications.
- Winn, W. (1990). Some implications of cognitive theory for instructional design. *Instructional Science*, 19(1), 53-69.
- Winn, W. D. (1991). The assumptions of constructivism and instructional design. *Educational Technology*, 31(9), 38-40.
- Winn, W. (1993). A constructivist critique of the assumptions of instructional design. Dans T. M. Duffy, J. Lowyck, et D. H. Jonassen (Eds.), *Constructive Learning* (pp. 189-212). Berlin : Springer-Verlag.

- Winn, W. (1995). Instructional design and situated learning : Paradox or partnership? Dans B. Seels (Ed.), *Instructional Design Fundamentals : A Reconsideration* (pp. 159-169). Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.
- Winn, W., et Snyder, D. (1996). Cognitive perspectives in psychology. Dans D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 112-142). New York : Macmillan Library References/AECT.
- Yarusso, L. (1992). Constructivism vs. objectivism. *Performance & Instruction*, 31(4), 7-9.